

## GAS DISCHARGING TYPE DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

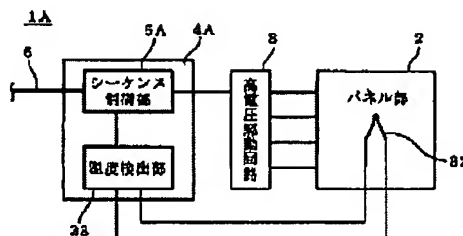
Publication number: JP2000227780  
Publication date: 2000-08-15  
Inventor: HIROSE KATSUHIRO  
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Classification:  
- International: G09G3/28; G09G3/28; (IPC1-7): G09G3/28  
- European:  
Application number: JP19990030239 19990208  
Priority number(s): JP19990030239 19990208

Report a data error here

### Abstract of JP2000227780

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of incorrect discharge during writing discharge and to conduct normally operating maintaining discharge by changing the applying condition of spare discharging pulses outputted by a voltage driving circuit while using temperature detected by a temperature detecting section as a parameter.

**SOLUTION:** Temperature of a plasma display device 1A is measured by a temperature sensor 32 such as a thermocouple added to an arbitrary location of a panel section 2. The temperature is detected by a temperature detecting section 33 provided in a control circuit 4A. The number of spare discharge pulses is determined by a sequence control section 5A based on the relationship between the temperature of a prescribed portion of the device 1A and the number of the applications of the pulses. The relationship is beforehand determined by an experiment and simulation. Then, the circuit 4A controls a high voltage driving circuit so that the circuit outputs the pulses to the section 2 for the application number that is determined. Thus, the number of spare discharge pulses is appropriately set in accordance with the temperature of the panel.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-227780

(P2000-227780A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

F I

C 0 9 G 3/28

データベース(参考)

N 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-30239

(22) 出願日 平成11年2月8日 (1999.2.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 広瀬 克弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

Fターム(参考) 5C080 AA05 BB05 DD09 EE29 FF12

CC01 CC12 HH02 HH04 HH07

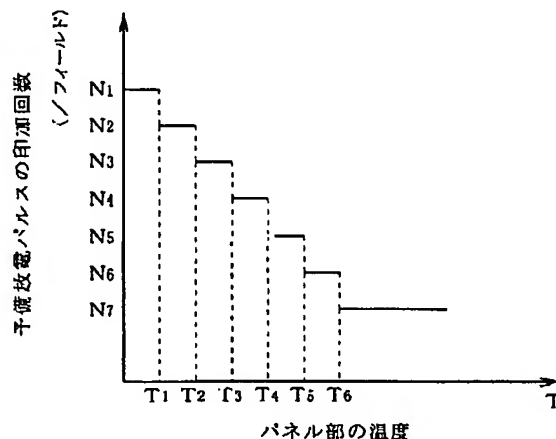
JJ02 JJ04 JJ05 JJ06

(54) 【発明の名称】 気体放電型表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 使用環境が低温である場合や電源投入時や表示率が小さい場合に発生する不安定放電による表示画像を悪化を改善する。

【解決手段】 パネル部の温度に応じて1フィールド当たりに印加される予備放電パルスの印加回数を変える。パネル部の温度が低いときには、予備放電パルスの印加回数を多くし、温度が高くなるにつれて予備放電パルスの印加回数を減らす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、  
前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、  
前記パネル部の温度を検出する温度検出部と、  
前記電圧駆動回路に対する制御において、前記温度検出部が検出した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備える気体放電型表示装置。

【請求項2】 少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、  
前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、  
気体放電型表示装置の電源が投入されてからの経過時間を記憶している駆動時間記憶部と、  
前記電圧駆動回路に対する制御において、前記駆動時間記憶部が記憶している前記経過時間をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備える気体放電型表示装置。

【請求項3】 少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、  
前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、  
前記パネル部を複数の領域に区分して前記複数の領域の表示率を検出して記憶する表示率監視手段と、  
前記表示率から前記複数の領域の温度を推定する温度推定部と、  
前記電圧駆動回路に対する制御において、前記温度推定部が推定した前記パネル部の温度をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備える気体放電型表示装置。

【請求項4】 前記シーケンス制御手段は、  
前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの1フィールド当たりの印加回数を、前記パラメータ

に応じて制御可能に構成されていることを特徴とする、  
請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置。

【請求項5】 前記シーケンス制御手段は、  
前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの電圧波高値を、前記パラメータに応じて制御可能に構成されていることを特徴とする、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置。

【請求項6】 前記シーケンス制御手段は、  
前記パラメータに応じ、かつ前記予備放電パルスの印加態様にあわせて、維持パルスを1サブフィールド当たり印加する回数を制御可能に構成されていることを特徴とする、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置。

【請求項7】 パネル部の温度を検出する温度検出工程と、  
前記温度検出工程で検出した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて電圧駆動回路が前記パネル部に出力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、  
少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備える気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項8】 気体放電型表示装置の電源が投入されてからの経過時間を記憶する駆動時間記憶工程と、  
前記駆動時間記憶工程で記憶されている前記経過時間をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路がパネル部に出力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、  
少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備える気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項9】 少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部を複数の領域に区分して前記複数の領域の表示率を検出して記憶する表示率監視工程と、  
前記表示率から前記複数の領域の温度を推定する温度推定工程と、  
前記温度推定工程で推定した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて電圧駆動回路が前記パネル部に

力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、

前記パネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備える気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記シーケンス制御工程は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの1フィールド当たりの印加回数を、前記パラメータに応じて制御する工程を含むことを特徴とする、請求項7から請求項9のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項11】 前記シーケンス制御工程は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの電圧波高値を、前記パラメータに応じて制御する工程を含むことを特徴とする、請求項7から請求項10のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記シーケンス制御工程は、前記パラメータに応じ、かつ前記予備放電パルスの印加態様にあわせて、維持パルスを1サブフィールド当たり印加する回数を制御する工程を含むことを特徴とする、請求項7から請求項11のいずれか一項に記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、気体放電を利用して表示を行う気体放電型表示装置およびその駆動方法に関し、特に、一定期間内に1回以上の予備放電パルスを印加する気体放電型表示装置およびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】気体放電型表示装置の代表例として、プラズマディスプレイ装置を用い、従来の気体放電型表示装置およびその駆動方法について説明する。従来のプラズマディスプレイ装置の構造および駆動方法の代表例として、面放電を利用した交流型プラズマディスプレイ装置の一例を図22～図26に示す。図22は気体放電型表示装置の一構成概要を示すブロック図である。プラズマディスプレイ装置1は、マトリクス状に配置された複数の表示セルの各々において起こるプラズマ放電によって画像を表示するパネル部2と、パネル部2に対してプラズマ放電による表示およびその準備のために必要な高電圧を供給する高電圧駆動回路3と、高電圧駆動回路3を駆動するため駆動制御信号を出力するシーケンス制御部5を持った制御回路4とを備えて構成される。

【0003】次に、従来のプラズマディスプレイ装置1のパネル部2の一例として、3電極駆動交流型プラズマ

ディスプレイパネル（以下、PDPという）の一構造例を斜視図にて図23に示し、図23中のA-A線矢視断面図およびB-B線矢視断面図を図23および図24に示す。プラズマディスプレイ装置のパネル部2は、表示側に配置されている透明な前面基板10と、前面基板10に対向して表示側の反対側に設けられている背面基板11とを含んでいる。この前面基板10と背面基板11との間の放電空間21（図24および図25参照）には、放電によって紫外線が発生するガスとしてXe等の希ガスおよび窒素や酸素などの放電可能な気体が数百トル（Torr）封入され、前面基板10と背面基板11の周囲は密封されている。表示側となる前面基板10の放電空間21側には、放電を持続するための維持電極対12として走査電極13と維持電極14が、放電の中心である放電ギャップ18（図25参照）を介して平行かつ対称に、二本を一对とする複数対がセルピッチ（画素ピッチ）の間隔で平行に配置されている。維持電極対12の走査電極13と維持電極14は、各々、透明電極15と、母電極16とで構成されている。背面基板11には、互いに平行な電極群を構成する書き込み電極17が前面基板10上の維持電極対12に対して立体交差するように設けられている。これら走査電極13と維持電極14と書き込み電極17の、例えば前面基板10側から見た平面的な配置を図26を用いて説明する。図26は、 $n \times m$ のセルで構成されたマトリクスディスプレイの平面構成を示す概略図である。図26中の走査電極13および維持電極14と書き込み電極17の交差部分に表示セル24がある。説明しやすいように表示セル24の全てに共通なラインの形式の維持電極14が示されているが、維持電極14には分離されている形式のものもある。図26のような構成の場合、水平方向に延びる $n$ 本の走査電極131～13 $n$ と、垂直方向に延びる $m$ 本の書き込み電極171～17 $m$ と、走査電極131～13 $n$ に平行な $n$ 本の部分（ライン）を持つ維持電極14とで電極群が構成される。

【0004】続いて、パネル部2の中に存する電極群以外の構成について説明する。放電空間21を形成するために、背面基板11には、障壁22が一定の高さをもって画素ピッチの間隔で平行に設けられている。隣り合う障壁22の間には、書き込み電極17が配置される。つまり、障壁22は画素と画素（セルとセル）を電気的に分離する役割と前面基板10と背面基板11を一定の間隔で保持するための役割をもつ。この障壁22と背面基板11で形成される凹部には、蛍光体13が塗布される。また書き込み電極17と維持電極対12の交差部分、すなわち、前面基板10の維持電極対12と放電空間21を介して背面基板11上の障壁22で囲まれた領域が表示セルである。また、維持電極対12上には誘電体層19が形成され、更に誘電体層19の保護としてMgO膜20が形成され、MgO膜20が放電空間21

に曝されている。

【0005】次に、放電の一般的な性質と交流型プラズマディスプレイ装置の駆動原理について説明した後、3電極面放電交流型プラズマディスプレイ装置の具体的な駆動方法について説明する。例えば図24に示した放電空間21で起きる放電は、電圧・電流特性において非線形性を示し、印加電圧に対してしきい値を有するため、発光(ON)/非発光(OFF)の二値表示しか行うことができない。放電空間21内の二本の電極間(例えば走査電極13と維持電極14の間)に所定の電圧以上の電圧を印加することで放電が発生(ON)するが、その電圧を放電開始電圧 $V_a$ という。放電開始電圧 $V_a$ より大きな電圧を印加すれば放電が始まり、その放電が持続する。また気体放電は、印加電圧に対して特有のヒステリシスな関係を示し、放電空間21内に放電を始めるきっかけとなる電荷が存在すると、見かけの放電開始電圧 $V_a$ の絶対値は低下し、例えば一旦放電が開始すると放電空間21内に電荷が存在するため、印加する電圧としては放電開始電圧 $V_a$ より低い電圧 $V_b$ でも放電を維持することができる。放電開始電圧 $V_a$ の値は、放電空間21や放電ギャップ18等の様々なパラメータによって定まるが、放電を維持する電圧 $V_b$ の値は、放電開始電圧 $V_a$ に対して放電空間21内に残留している電荷量によって変わる。放電が発生してから時間が経てば経つほど放電空間21内に存在する残留電荷は中和されて減衰するため、放電を維持するための電圧 $V_b$ の絶対値は上昇し、最終的には残留電荷が無くなるので放電開始電圧は $V_a$ に戻る。このような残留電荷の存在により放電開始電圧が低下する効果は放電の「種火効果」と呼ばれている。放電開始電圧 $V_a$ より小さな電圧では、放電は始まり、また放電が発生している場合でも、放電を維持する電圧 $V_b$ より電圧を低くすれば放電は停止する。直流駆動型の場合、電極が放電空間に曝されているため、電極を介してイオンや電子の享受ができるので、 $V_b$ もしくは $V_a$ 以上の電圧を印加している限り放電は定常的に発生し続ける。

【0006】しかし交流駆動型の場合、誘電体層19によって維持電極対12と放電空間21が絶縁されているため、直流駆動型のように維持電極対12は放電空間21内の正イオンや電子を直接享受することができず、断続的な放電の繰り返しを利用しなければならない。ここで交流駆動型の駆動原理を図25を用いて簡単に説明する。以下、図25の放電空間21内にはある程度の残留電荷が存在し、この時の放電開始電圧が $V_b$ であるとの仮定の下で説明を行う。このような状況下では、維持電極対12の一方の電極に電圧を印加して電極間に $V_b$ 以上の電位差を与えれば、電圧が印加された直後は、電極間の電位差による電界が放電空間21内に生じ、正イオンと電子はそれぞれ、走査電極13と維持電極14の極性に従い、正極側の電極には電子が、負極側には正イオ

ンが移動する。そのため、外部から印加している電圧を相殺するように、MgO膜20の表面上に電荷が蓄積されながら、放電空間21内で放電が発生する。このMgO膜20の表面でかつ各電極下に蓄積した電荷(正イオンと電子)を壁電荷といい、壁電荷によって生じる電位差を壁電圧という。このような壁電荷は、外部から電極に印加される電圧と逆極性になるように蓄積される。放電は、放電空間21内を移動している電子の挙動により発生するわけであるが、引き続き外部から電圧を印加したままであれば、相反する形で走査電極13と維持電極14の下に在るMgO膜20の表面に生じる壁電圧と外部からの印加電圧との合計電圧が放電開始電圧 $V_b$ 以下になり停止する。その後に印加電圧を停止しても、もし電極上に蓄積された壁電圧が放電開始電圧 $V_b$ もしくは $V_a$ 以上であれば、壁電圧のみで再度放電が起こり、壁電圧が $V_b$ 以下になるまで放電は持続する。また壁電圧が $V_b$ より小さければ放電は起こらず、残留電荷は時間が経つにつれて放電空間21内に拡散したり誘電体層19上で再結合などによって中和される。電圧印加を停止した後、最初に印加した電圧と逆極性の電圧を印加し、かつ誘電体層19上にある程度の壁電荷が残留しており、壁電圧と電極に印加された電圧の和が $V_b$ 以上になれば、放電が再度発生する。この時、電極に印加する電圧は、最初に印加した電圧より壁電圧の分だけ低い電圧でよい。このように放電を行う電極に交番電圧を印加することによって、発光・非発光を繰り返し、放電が維持されるので交流駆動型と呼ばれる。また、交番電界を印加することによって放電を維持する過程を維持放電過程と呼び、この時に印加する交番電圧パルスを維持パルスと呼ぶ。ある一定以上の繰り返し周波数で発光が行われれば、人間の目には連続して発光しているように見え、また単位時間当たりに発光する回数が多いほど、人間の目の積分効果によって明るく見える。明るさと発光回数はほぼ比例するため、所望の明るさを得るには、それに応じた回数の維持パルスを印加すればよい。

【0007】以上の説明のように電極に印加する電圧と壁電圧との総和が放電開始電圧 $V_b$ 以上であれば放電は発生するので、仮に表示のための最初の放電を行わせる電圧が印加される前に何らかの作用によって放電空間21内に壁電荷を残留させておけば、 $V_a$ より低い電圧で連続して放電を行うことができる。例えば、何らかの作用(放電)によって複数の表示セルのうち、特定の選択されたセルにのみ壁電荷が残るようにしておけば、続けて維持パルスを印加した場合に選択されたセルのみにおいて維持放電発光が行われる。このとき特定の表示セルにのみ選択的に壁電荷を残す過程を書き込み過程と呼ぶ。またこのときの放電を書き込み放電と呼ぶ。また維持パルスの周期が長くなったり、どちらかの維持パルスを停止すれば、壁電荷が中和され、放電は停止する。

【0008】ところで、気体放電を利用した気体放電型

表示装置は、上述のように発光／非発光（ON／OFF）の二値表示しか行うことができない。そのため階調表示を行う場合、発光（ON）の回数で輝度の制御を行う。即ち、1フィールド期間内に発光する維持パルスの数を制御することで、輝度を制御し、階調表現を行うのが一般的である。図27のように1フィールド期間は幾つかのサブフィールド（SF）と呼ばれる小時間単位に分割され、各サブフィールド内には、上述の書き込み過程よりなる書き込み期間41と放電を行い明るさを制御する維持パルスを有する維持期間42が設けられている。各サブフィールドの維持パルス数は、ある一定の規則に基づいた数だけ挿入されている。例えば、256階調の場合、1フィールドを8個のサブフィールド（SF1～SF8）に分割し、各サブフィールドには1：2：4：8：16：32：64：128の比率で維持パルスが挿入されている。これらの任意のサブフィールドを組み合わせることによって256階調の輝度を表わすことができる。例えば、256階調のうち10の明るさを表示するとき、上記の比率に従えば、SF2とSF4を選択すればよい。なお、上記に示したサブフィールドに挿入する維持パルスの比率は、一例であってこの比率に従わなくてもよい。

【0009】次に、3電極面放電交流型PDPの具体的な駆動方法について説明する。図28は、例えば特開平7-160218号公報に記載されたPDPの駆動方法を説明するためのタイミングチャートであり、1サブフィールド内における走査電極13と維持電極14および書き込み電極17の印加電圧波形を示す。図28（a）には、維持電極14に印加される駆動電圧波形の一態様が示され、図28（b）には書き込み電極17に印加される駆動電圧波形が示され、図28（c）には走査電極13の第一行目である131に印加される駆動電圧波形が示され、図28（d）には走査電極13の第二行目である132に印加される駆動電圧波形が示され、図28（e）には走査電極13の第三行目である133に印加される駆動電圧波形が示され、図28（f）には走査電極13の第n行目である13nに印加される駆動電圧波形が示されている。また、図28（g）には、維持電極14に印加される駆動電圧波形の他の態様が示されている。なお、図28（b）に示された書き込み期間の駆動電圧波形は、各サブフィールド毎の各セルにどのような画像パターンを表示するかによって適宜変化する。次に動作について説明する。直前のサブフィールドで点灯したセルには、最終維持パルスによって壁電荷が残留しているため、次のサブフィールドの書き込み期間に入る前に直前のサブフィールドの影響を受けないように全セルをリフレッシュし、全セル内の壁電荷を均一に消去する必要がある。そのため、サブフィールド毎に、直前のサブフィールドと書き込み期間との間に、放電開始電圧V<sub>a</sub>より高い電圧を加え、画像表示の段階で点灯・非点灯

のいずれのセルになるかに係わらず放電を起こし、全てのセルを点灯させる（以下、この放電を予備放電とよび、予備放電を発生させる印加電圧を予備放電パルス、又は全面書き込みパルスと呼ぶ）。予備放電の役割としては、セル内の壁電荷状態を均一化する働きと共に、一旦全てのセルにて放電を発生させることにより空間電荷を残留させ、その種火効果により放電開始電圧を下げ、以後の放電が安定して行われるようにすることがある。

【0010】予備放電パルス25にて直前のサブフィールドの内容をリフレッシュして全セルを均一にした後、走査電極13がn本ある場合、書き込み期間26にn本の走査電極13を順次走査し、各表示セルに電荷の形で表示データを書き込む。点灯するセルには書き込み放電が発生し、維持電極14側に壁電荷を滞留させる。書き込み期間26においてn本目まで走査が完了した時点で維持期間42へ遷移し、維持期間42では各サブフィールドで定められた維持パルスが印加され、壁電荷を滞留させたセルで、維持パルス26および維持パルス27による電圧と壁電荷による壁電圧との総和が、放電開始電圧V<sub>b</sub>を越えるのでデータが書き込まれた表示セルのみ維持放電が行われる。また書き込み期間26にて書き込まれなかったセルは、書き込み放電が発生していないので、壁電荷が残留しないため維持期間42において維持パルス26および維持パルス27が印加されても放電開始電圧V<sub>b</sub>を越えず、従って放電は発生しない。維持期間42の終了時に、維持パルス26および維持パルス27が終了して維持放電は終了する。これにより一つのサブフィールドが完了する。後は同様の動作を各サブフィールド内で行い、これらの維持期間の長さが異なるサブフィールドを適宜選択し点灯させることによって階調表示を行うことができる。

【0011】このような従来の3電極面放電交流型プラズマディスプレイ装置は、その駆動において、1フィールドを幾つかのサブフィールドに分けて階調表示駆動する場合、各サブフィールド毎に走査電極13と維持電極14間に予備放電パルス25を印加し、点灯／非点灯に関わらず全セルをリフレッシュしている。ところで、この予備放電パルス25を各サブフィールドに印加すると、表示させる画像に関わりなく各サブフィールドで全セルが一回発光する。例えば、1フィールドを8サブフィールドで構成する場合に、各サブフィールドで予備放電パルスを印加すると、常に1フィールド内で8回発光していることになり、画像データが入力されていない非表示（黒表示）状態でも全面が白っぽく見えてしまう一方表示状態（白表示状態）の輝度が変わらないため、コントラストが低下するという問題がある。

【0012】黒表示での輝度が高いと、コントラストが低く、鮮明な画像を提供することができないため、非表示状態での輝度の低減は極めて重要である。そこでコントラストを向上し、より鮮明な画像を提供するために、

日本国特許第2365154号公報および日本国特許第2356053号公報では全てのサブフィールドに予備放電パルス25を印加するのではなく、ある選択された特定のサブフィールドにだけ予備放電パルス25を印加して、それ以外のサブフィールドでは消去パルス30を印加する方法が開示されている。このような消去パルス30を印加するサブフィールドにおける駆動波形を図28(g)に示す。この消去パルス30は、直前のサブフィールドにおける点灯・非点灯に関わらず全セルをリフレッシュする予備放電パルス25と異なり、点灯していたセルのみを微弱放電させ、リフレッシュ（壁電荷を消去）させる効果がある。例えば、1フィールドが8サブフィールドで構成されている場合、1番目のサブフィールドだけに予備放電パルス25を印加して、その他のサブフィールドで消去パルス30を印加すれば、予備放電パルス25の印加回数は、全サブフィールドに予備放電パルス25が印加されている場合に比べると、8分の1程度に減少するため、非表示状態における輝度も8分の1に低減され、コントラストが高くなる。

【0013】しかし、消去パルス30は予備放電パルス25とは異なり、前のサブフィールドにおいて点灯していなかったセルにおいては、放電が発生せず、従って種火効果も得られない。そのため、全てのサブフィールドの予備放電パルス25を消去パルス30に置換することはできず、一定期間内に所定回数（例えば1フィールドに一回）予備放電パルス25を印加し、全セルをリフレッシュさせる必要がある。この場合、予備放電パルス25の印加回数を多くすると種火効果が高まり、放電は安定するが、上述のコントラストが低下するという問題があり、一方、予備放電パルス25の印加回数を少なくすれば、非表示状態での輝度が低下するためコントラストが高くなるが、種火効果が弱まり、不正放電が発生し始める可能性がある。ここでいう、不正放電とは、書き込み放電で選択したセルが発光しなかったり、選択しなかったセルが発光することをいう。

【0014】ところで、気体放電型表示装置が屋外利用などで外気に曝されていたり、寒冷地方での比較的低温状態におかれている場合、或いは、電源を入れた直後などのパネルの温度が低い状態で点灯を行うと、セルにおける放電開始電圧が上昇し不正放電が顕著になる傾向がある。したがって、常温（例えば20℃）では正常に動作して、鮮明な表示画像を提供しても、低温（例えば0℃）では不正放電が発生することがある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の気体放電型表示装置は、コントラストを向上させるために予備放電パルスの印加回数を少な目に設定すれば、不正放電を起こさせずに使用できる温度条件が限定される一方、不正放電が発生させやすい温度条件、例えば零度付近でも遜色なく駆動できるように予備放電パルス数の印

加回数を多目に設定すれば、コントラストが犠牲になるという問題がある。この点に関しては、予備放電パルスの電圧波高値を設定する場合についても同様の問題が生じる。

【0016】この発明は上記の問題点を解消するためになされたものであり、気体放電を利用して表示を行う気体放電型表示装置において、気体放電型表示装置の駆動開始直後や低表示率や低温環境使用等でパネルが比較的低温に曝されている場合、書き込み放電時における不正放電を防ぎ、維持放電を正常動作させることが可能な気体放電型表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る気体放電型表示装置は、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、前記パネル部の温度を検出する温度検出部と、前記電圧駆動回路に対する制御において、前記温度検出部が検出した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備えて構成される。

【0018】第2の発明に係る気体放電型表示装置は、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、気体放電型表示装置の電源が投入されてからの経過時間を記憶している駆動時間記憶部と、前記電圧駆動回路に対する制御において、前記駆動時間記憶部が記憶している前記経過時間をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備えて構成される。

【0019】第3の発明に係る気体放電型表示装置は、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有し、前記電極群から表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせるために、前記少なくとも2つの電極間に予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うパネル部と、前記気体放電および前記予備放電を行わせるための電圧を前記パネル部に供給する電圧駆動回路と、前記パネル部を複数の領域に区分して前記複数の領域の表示率を検出して記憶する表示率監視手段と、前記表示率から前記複数の領域の温度を推定する温度推定部と、前記電圧駆動回路に対



する制御において、前記温度推定部が推定した前記パネル部の温度をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路が出力する前記予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御部とを備えて構成される。

【0020】第4の発明に係る気体放電型表示装置は、第1から第3の発明のいずれかの気体放電型表示装置において、前記シーケンス制御手段は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの1フィールド当たりの印加回数を、前記パラメータに応じて制御可能に構成されていることを特徴とする。

【0021】第5の発明に係る気体放電型表示装置は、第1から第4の発明のいずれかの気体放電型表示装置において、前記シーケンス制御手段は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの電圧波高値を、前記パラメータに応じて制御可能に構成されていることを特徴とする。

【0022】第6の発明に係る気体放電型表示装置は、第1から第5の発明にいずれかの気体放電型表示装置において、前記シーケンス制御手段は、前記パラメータに応じ、かつ前記予備放電パルスの印加態様にあわせて、維持パルスを1サブフィールド当たり印加する回数を制御可能に構成されていることを特徴とする。

【0023】第7の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、パネル部の温度を検出する温度検出工程と、前記温度検出工程で検出した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて電圧駆動回路が前記パネル部に出力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備えて構成される。

【0024】第8の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、気体放電型表示装置の電源が投入されてからの経過時間を記憶する駆動時間記憶工程と、前記駆動時間記憶工程で記憶されている前記経過時間をパラメータとして当該パラメータに応じて前記電圧駆動回路がパネル部に出力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備えて構成される。

【0025】第9の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、少なくとも2つの電極で構成される電極群を複数有するパネル部を複数の領域に区分して前記複数の領域の表示率を検出して記憶する表示率監視工程と、前記表示率から前記複数の領域の温度を推定する温度推定工程と、前記温度推定工程で推定した温度をパラメータとして当該パラメータに応じて電圧駆動回路が前記パネル部に出力する予備放電パルスの印加態様を変更させるシーケンス制御工程と、前記パネル部において前記電極群から前記パネル部の表示セルに電圧を供給して気体放電による表示を行わせる前に、前記シーケンス制御工程で変更された前記印加態様に応じて前記少なくとも2つの電極間に前記予備放電パルスを与えて前記表示セルの全てで予備放電による残留電荷の消去を行うリフレッシュ工程とを備えて構成される。

【0026】第10の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、第7から第9の発明のいずれかの気体放電型表示装置の駆動方法において、前記シーケンス制御工程は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの1フィールド当たりの印加回数を、前記パラメータに応じて制御する工程を含むことを特徴とする。

【0027】第11の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、第7から第10の発明のいずれかの気体放電型表示装置の駆動方法において、前記シーケンス制御工程は、前記予備放電パルスの印加態様として前記予備放電パルスの電圧波高値を、前記パラメータに応じて制御する工程を含むことを特徴とする。

【0028】第12の発明に係る気体放電型表示装置の駆動方法は、第7から第11の発明のいずれかの気体放電型表示装置の駆動方法において、前記シーケンス制御工程は、前記パラメータに応じ、かつ前記予備放電パルスの印加態様にあわせて、維持パルスを1サブフィールド当たり印加する回数を制御する工程を含むことを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1に係る気体放電型表示装置およびその駆動方法を、3電極構造の面放電交流型プラズマディスプレイ装置およびその駆動方法を例に挙げて具体的に説明する。実施の形態1に関わる気体放電型表示装置およびその駆動方法を説明するにあたって、図1および図2に加え、適宜図23～図26および図28を用いる。実施の形態1に関わる気体放電型表示装置およびその駆動方法では、図1に示す温度検出部33を設け、プラズマディスプレイ装置1Aの内部の予め設定した所定部分における温度をパラメータとして、予備放電パルスの印加態様、即ち1フィールド当たりに印加する予備放電パルス数を制御することを目的とする。例えば寒冷地の屋外使用等のように、プラズマディスプレイ装置1Aの使用環境条件が極端な低温である場合、プラズマディスプレイ



装置1 Aのパネル温度も低くなり、不正放電が発生しやすい温度条件となる。そこで、パネル部2の温度が環境温度と同じで低くなっている駆動初期と、パネル部2の発熱作用によりパネル部2の温度が自ら上昇する駆動定常期とをパネル部2の温度で区分して、駆動初期には不正放電が発生しにくくなるように予備放電パルスの印加回数を多くし、駆動定常期にはコントラストを良好にするために予備放電パルスの印加回数を少なくしている。

【0030】例えば、プラズマディスプレイ装置1 Aの中で温度測定の対象となる所定部分としては、パネル部2、パネル部2の発熱の逃げ道となる部位、筐体、高電圧駆動回路3、外光反射を防いだり電磁輻射を抑制するような働きをもつパネル部2の表示前面に設ける透光性を有した物質などが挙げられるが、特に図1に示すようにパネル部2から直接温度センサ32で温度を検出すれば、パネル部2の発熱による温度変化を敏感に感知して対応することができる。パネル部2の任意の場所に、熱電対やその他の温度センサ32を付加すると、温度センサ32により計測されたプラズマディスプレイ装置1 Aの温度は、制御回路4 A内に設けられた温度検出部33により検出され、シーケンス制御部5 Aにて、図2のようなプラズマディスプレイ装置1 Aの所定部分の温度と予備放電パルス25の印加回数の関係に基づき、予備放電パルス数が決定される。図2のような関係は、予め実験やシミュレーションなどによって決定される。制御回路4 Aは、決定された印加回数だけ予備放電パルス25を高電圧駆動回路3がパネル部2に出力するように、高電圧駆動回路3を制御する。このように、表示装置の所定部分にパネル部2を選択すれば直接パネル部2の温度を実測しているため、パネル温度に応じて予備放電パルス数をより適切に設定することが可能となる。

【0031】図1におけるパネル部2の任意の場所に設置された温度センサ32によって計測されて、温度検出部33で検出された温度をTとすると、図2の関係から、1フィールド当たりに印加する予備放電パルス25の印加回数Nは、 $T \leq T1$ のときN1回、 $T1 < T \leq T2$ のときはN2回、 $T2 < T \leq T3$ のときN3回、…、 $T5 < T \leq T6$ の時N6回の予備放電パルス25が印加される。このように、予備放電パルスの回数は温度検出部33で検出された温度Tに応じて一意に決められている。そして温度T6を上回った時点で予備放電パルス25の回数はN7回で一定になる。1フィールドを8サブフィールドに分割したサブフィールド構成をもとに具体的な数値例を示す。温度検出部33の温度が $-10^{\circ}\text{C}$  ( $=T1$ )での1フィールドに印加する予備放電パルス25の回数を8回 ( $=N1$ )とし、その後、例えばパネル部2の温度が温度T2→温度T3→…→温度T5→温度T6と順次 $5^{\circ}\text{C}$ ずつ上昇する毎に、予備放電パルス25の印加回数Nは7回→6回→…→2回と減少するように構成できる。その場合、1フィールドに8

回予備放電パルス25を印加するときは、各サブフィールドに1回予備放電パルス25を印加し、全てのサブフィールドにて図28(a)に示したような波形を持った駆動電圧を印加する。一方、N=7回以下の予備放電パルスを印加するときは、8個のサブフィールドのうち予め設定したN個のサブフィールドにおいては図28

(a)に示したような波形を持った駆動電圧を印加し、その他のサブフィールドにおいては図28(g)に示したような予備放電パルスを含まない波形を持った駆動電圧を印加する。しかし、プラズマディスプレイ装置1 Aの所定部分における温度Tは単調に増加しない場合もあり、パネル部2の温度は、例えば表示率や表示状態もしくは使用環境温度などによって変動しやすく、仮に温度 $-5^{\circ}\text{C}$  ( $=T2$ )→温度 $0^{\circ}\text{C}$  ( $=T3$ )→温度 $5^{\circ}\text{C}$  ( $=T4$ )→温度 $0^{\circ}\text{C}$  ( $=T3$ )と変化したとすると、1フィールド当たりに印加する予備放電パルス25の印加回数Nを7回→6回→5回→6回とするなど、検出された温度に連動して1フィールド当たりに印加する予備放電パルス数も適宜増減する。

【0032】以上のようにプラズマディスプレイ装置1 Aが寒冷地の屋外等で使用され、使用環境温度が極端に低温である場合には、プラズマディスプレイ装置1 Aの温度、特にパネル部2の温度が比較的低いため予備放電パルスの印加回数を多くすることにより不正放電を防止し、パネル自身の発熱等による表示装置の温度変化に応じて、予備放電の印加回数を変化させれば、予備放電パルスの印加回数を必要かつ最小限にすることが可能となり、不正放電がなく、鮮明な画像を表示する気体放電型表示装置を得ることができる。なお、温度T1～温度T6までの温度間隔は、上記の説明で用いたような等間隔に設定されなくても良く、またN1～N6と6分割でなくとも良い。例えば図2で、温度T3～温度T6をおよびN4～N7を省略し、パネル部2の温度T1を $-5^{\circ}\text{C}$ に設定しその時の予備放電パルス25の印加回数N1を4回/1フィールド、次いでT2は $5^{\circ}\text{C}$ に設定しN2は2回/1フィールド、それ以降はN3=1回/1フィールドのように予め適当に設定しておけばよい。

【0033】また、プラズマディスプレイ装置1 Aの内部にある所定部分に、例えば筐体を選択しても、表示装置内のパネル部2や高電圧駆動回路3等からの発熱により、プラズマディスプレイ装置1 A自体の温度も変化するので、筐体の温度はパネル部2の温度とは異なるけれども筐体の温度からパネル部2の温度を推定することができる。プラズマディスプレイ装置1 Aの内部の所定部分の選択を変更すれば、温度Tnと予備放電パルス25の印加回数Nnとの関係は温度センサ32等を取り付ける部位によって適宜変更すればよい。

【0034】以上に説明したように実施の形態1の気体放電型表示装置またはその駆動方法によれば、温度センサ32によってプラズマディスプレイ装置1 Aの内部の

所定部分における温度を実測し、制御回路4 A内の温度検出部3 3により検出された温度を、シーケンス制御部5 Aにて図2のようなプラズマディスプレイ装置1 Aの所定部分における温度と予備放電パルス2 5の印加回数との関係に基づいた予備放電パルス数を印加することで、使用環境温度が低い場合に起きる可能性が高い不正放電を防ぎつつコントラストの改善も図れるので、例えば寒冷地使用等の低温環境下においても鮮明な表示画像を提供することができる。即ち、制御回路4 A内で予備放電パルスを自動的に制御するため、エンドユーザーの使用環境の限定が緩和され、厳しい使用環境下でも鮮明な画像を提供することができる。特に、低温時での動作マージン不足による不具合を救済することができ、また製品の温度保証範囲に対しても大きな裕度を確保できるので、製品の歩留まりを向上させ、安価で、品質の良い製品を提供することができる。また、従来では書き込み放電時の不正放電によって正常駆動不可能であると考えられる低温使用条件においても、鮮明な表示画像を提供することができ、製品の使用用途拡大につながる。

【0035】実施の形態2。この発明の実施の形態2に係わる気体放電型表示装置およびその駆動方法についても、3電極構造の面放電交流型プラズマディスプレイ装置およびその駆動方法を例に挙げて具体的に説明する。実施の形態1のプラズマディスプレイ装置1 Aでは、パネル部2の温度に関わらず、高電圧駆動回路3から印加される予備放電パルス2 5の電圧波高値は一定電圧であることを前提としていた。予備放電パルス2 5の電圧波高値が一定であれば、黒表示における輝度は、図2の縦軸である1フィールド当たりの予備放電パルスの印加回数 $N_i$ によって定まり、予備放電パルス2 5の印加回数を減少させると、黒表示時における輝度が階段状に減少する。例えば、予備放電パルス2 5の印加回数 $N_i$ が温度 $T$ で $N_j$ 回に切り替わると $T^\circ\text{C}$ に $0.5 \times (N_i - N_j)$  [cd/m<sup>2</sup>]の割合で輝度が減少する。例えば予備放電パルス2 5の一回当たりの発光が $0.5$  [cd/m<sup>2</sup>]とすれば、1フィールド当たり1回予備放電パルス2 5を減少させるに従って $0.5$  [cd/m<sup>2</sup>]の輝度が減少する。そのため、予備放電パルスの印加回数を一度に多く間引いたり、予備放電パルスの印加回数の切り替え温度の間隔を細かくすれば、黒表示の輝度が段階的に変化するので、比較的輝度が低い表示や静止画などでは多少見にくくなることもある。

【0036】そこで、図3に示す実施の形態2のプラズマディスプレイ装置1 Bは、プラズマディスプレイ装置1 Aのシーケンス制御部5 Aに対して、シーケンス制御部5 Bが行う高電圧駆動回路3の制御を変更している。つまりシーケンス制御部5 Bは、予備放電パルスの印加態様の変更として高電圧駆動回路3が印加する予備放電パルス2 5 (図2 8参照)の電圧波高値を変化させる制御をしているが、予備放電パルス2 5の電圧波高値を変

化させる段階でその変化を連続的なものになっている。

【0037】図3は、この発明の実施の形態3によるプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。プラズマディスプレイ装置1 Bの制御回路4 Bが備える温度検出部3 3および温度センサ3 2は図1のプラズマディスプレイ装置1 Aが備えるものとはほぼ同様である。ただし、温度検出部3 3は、温度 $T_7$ 、 $T_8$ を境に出力を変化させる。図3のシーケンス制御部5 Bは、例えば1フィールド当たりの予備放電パルス2 5の2段階の電圧波高値を連続的に制御可能に構成され、そのため、高電圧駆動回路3は、シーケンス制御部5 Bによって温度 $T_7$ に至るまでの予備放電パルス2 5の電圧波高値を図4に示す電圧波高値 $V_c 7$ に設定され、ある一定温度 $T_7$ を超えて温度 $T_8$ に至るまでにおいては予備放電パルス2 5の電圧波高値を $V_c 7$ から $V_c 8$ へと連続的に変化させられる。例えば図4に示す電圧波高値 $V_c 7$ は通常駆動状態よりも高い予備放電パルス2 5とし、温度 $T_7$ から温度 $T_8$ へと温度が変化するにともない、予備放電パルス2 5の電圧波高値 $V_c$ を減少させ、通常駆動状態の一定値 $V_c 8$ で収束させる。これは実施の形態1において、特に温度分割を一度だけ行うような予備放電パルス2 5の温度分割数が少ない場合に有効で、黒表示における輝度を連続的に減少させることができるので、黒表示において違和感が感じることがない。

【0038】以上説明したように実施の形態2のプラズマディスプレイ装置1 Bによれば、表示装置内の所定部分における温度をパラメータとして1フィールド当たりの予備放電パルス2 5の電圧波高値を制御することで、寒冷地等の低温下における低温駆動時に発生しやすい不正放電を防ぎつつコントラストの改善も図れるが、その際、制御回路4 Bにおいて黒表示の輝度を連続的に変化させることができるため、低温下でも鮮明でプラズマディスプレイ装置1 Bの使用者に対して違和感を抱かせない表示画像を提供することができる。

【0039】実施の形態3。実施の形態3の気体放電型表示装置およびその駆動方法は、実施の形態1と実施の形態2を組み合わせたものである。以下実施の形態3のプラズマディスプレイ装置について、図5から図7を用いて説明する。図5は、実施の形態3によるプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。図5のプラズマディスプレイ装置1 Cの制御回路4 Cは、シーケンス制御部5 Cにより高電圧駆動回路3が出力する予備放電パルス2 5の印加回数と電圧波高値とを温度検出部3 3の検出温度に応じて制御可能に構成されている。そのため、高電圧駆動回路3が出力する予備放電パルス2 5の電圧波高値をある電圧変更可能範囲内で連続的に変化させれば黒表示における輝度も連続的に変化させることができる。図6は、予備放電パルス2 5の電圧波高値と黒表示状態での輝度の関係、および1フィールド当たりの予備放電パルス2 5の印加回数との関係を表

したものである。例えば図6で、予備放電パルス25の電圧波高値の電圧範囲が $V_{pL}$ から $V_{pH}$ である場合、1フィールド内に印加する予備放電パルス数を変えなければ、黒表示の輝度は $B_{pL}$ から $B_{pH}$ の範囲で連続的に変化する。その電圧範囲内で $V_{cL}$ から $V_{cH}$ で制御すれば、1フィールド当たり8回の予備放電パルス25を印加した場合、黒表示輝度は $B_9$ から $B_8$ まで連続的に変化させることができる。さらに8回/1フィールドの予備放電パルス数における $V_{cL}$ での黒表示輝度 $B_8$ は、7回/1フィールドの予備放電パルス数における $V_{cH}$ での黒表示輝度に相当し、7回/1フィールドの予備放電パルス25における $V_{cL}$ は、6回/1フィールドの予備放電パルス25における $V_{cH}$ と同じ黒表示輝度 $B_7$ に相当するように、 $N$ 回の予備放電パルスを印加するとき $V_{cL}(N)$ と $V_{cH}(N-1)$ での輝度が同等であり、 $V_{cH}(N)$ と $V_{cL}(N+1)$ での輝度が同等になるように設定する。このような関係を設定すれば、予備放電パルス25の印加回数を1回から8回まで順次適用する間に、予備放電パルス25の電圧波高値を $V_{cL}$ から $V_{cH}$ の範囲で制御すれば、8回/1フィールドから1回/1フィールドへ予備放電パルス25の印加回数を変化させることで、輝度を $B_9$ から $B_1$ まで黒表示輝度を連続して変化できるようになる。

【0040】これを利用すると、図2の予備放電パルス25の印加回数の切り替え点である温度 $T_1 \sim T_7$ での不連続点は、それぞれ図4における温度 $T_7 \sim T_8$ のような連続的に黒表示輝度変化をさせるので、結果として図2の温度 $T_1$ 、温度 $T_2$ 、…、温度 $T_6$ は図7において、それぞれ温度 $T_1 \sim T_2$ 、温度 $T_3 \sim T_4$ 、…、温度 $T_{11} \sim T_{12}$ の間で、予備放電パルス25の電圧波高値を調節し、黒表示における輝度を輝度 $B_1$ から輝度 $B_7$ まで連続的に変化させることができ、予備放電パルスの印加状態の範囲を広く取りながら、なおかつ、黒表示における輝度変化があっても使用者は違和感なく画像を見ることができる。また仮に、電圧波高値 $V_{cL}(N)$ と $V_{cH}(N-1)$ で黒表示輝度が同等でない場合でも、図2で示されているような不連続点における輝度変化は緩和することができるため、プラズマディスプレイ装置1Bの使用者は比較的違和感を抱くことなく見ることができる。

【0041】以上説明したように実施の形態3によれば、パネル部2の温度に応じて1フィールド当たりの予備放電パルス25の印加回数および電圧波高値を同時に制御することで、電源投入直後におけるパネル部2の温度が低いときに発生しやすい不正放電を防ぐことができるため、気体放電型表示装置の使用環境温度に左右されることなく鮮明な表示画像を提供することができる。さらに黒表示における輝度を幅広く、連続的に変化させることができるので黒表示における輝度変化に関わらず使用者は違和感なく画像を見ることができる。

【0042】実施の形態4．実施の形態1から実施の形態3の気体放電型表示装置は、表示装置内の所定部分における温度変化に応じて、1フィールド当たりの予備放電パルス25の印加回数や電圧波高値を変化させるため、黒表示における輝度が変化するが、例えば図28に示す維持パルス26および維持パルス27は変更していないので、表示輝度は変わらない。そのため低温で駆動されているときは、表示輝度が変化していないのに対し、予備放電パルス25の印加回数や電圧波高値の制御によって黒表示における輝度（非表示輝度）が高くなっているため、白表示における輝度に対する黒表示における輝度の割合、つまりコントラストは、図2の温度 $T_6$ の時に比べると温度 $T_1$ の時の方が低い。

【0043】実施の形態4では、このような低温駆動時における黒表示輝度の上昇によってコントラストが低下することを防止するために、1フィールド当たりの予備放電パルス25の印加回数に合わせて、各サブフィールドに一定回数が一定比率で印加されている維持パルス26および維持パルス27の数を、予め設定しているサブフィールド間の比率をなるべく変更せずに増加させる。ただ、維持パルス数を増やすことによって消費電力が増す恐れがあるため、コントラストを常に一定に保つことは困難であるが、なるべくコントラストを一定に保つように維持パルス26、27を補えばよい。図8は実施の形態4によるプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。維持パルス26、27を補うため、シーケンス制御部5Dが高電圧駆動回路3に対して出力する駆動制御信号が変更される。例えば、パネル部2の温度が上昇し、温度 $T$ が温度 $T_1$ で1フィールド当たりの予備放電パルス数が3回から2回へ変化した場合の一例を図9に示す。例えば図9(b)に示すように温度 $T < T_1$ では、1フィールド当たりの予備放電パルス数が $SF_1$ と $SF_3$ と $SF_5$ に各1回ずつ合計3回印加され、このときの駆動周波数が15kHzであるとす。温度 $T_1$ において例えば図9(a)に示すように予備放電パルスの印加回数が $SF_1$ と $SF_4$ に各1回ずつの合計2回に変化するとすれば、黒表示における輝度は予備放電パルスの印加回数に比例するため3分の2に低下する。このとき同じく図9(a)に示すように駆動周波数を10kHzにすれば、表示輝度も3分の2に低下するため、コントラストは維持される。このような温度 $T_1$ における変化の過程では、図9(a)および(b)に示されるように、リフレッシュ期間40a、40bと書込期間41の長さは変わらないが維持期間42が変化することになる。なお、図9において、リフレッシュ期間40aは予備放電パルス25を印加している期間であり、リフレッシュ期間40bは予備放電パルス25が印加されずに消去パルス30が印加されている期間である。

【0044】以上説明したように実施の形態4によれば

ば、温度変化に応じて1フィールド当たりの予備放電パルスの印加回数を制御する場合、パネル部2の温度をパラメータとして維持パルスの印加回数をも同時に制御することで、寒冷地等の低温下における低温駆動時に発生しやすい不正放電を防ぐことができるため、鮮明な表示画像を提供することができ、なおかつ、黒表示における輝度が変化したとき、維持パルス数を変化させることで表示輝度も変化するので、極端なコントラストの低下を防ぐことができるため、比較的違和感がなく鮮明な表示画像を低温駆動時からも提供することができる。なお、予備放電パルスの印加態様の変更として、予備放電パルスの印加回数のみを変化させる場合について説明したが、このような場合だけでなく、実施の形態2で説明した予備放電パルスの電圧波高値を変化させる場合、実施の形態3で説明した予備放電パルスの印加回数と電圧波高値をとともに変化させる場合も同じように適用できる。

【0045】なお、実施の形態1から実施の形態4においては、温度の測定点を1点に限って説明したがパネル部2の温度を複数箇所測定してもよく、その複数箇所の中の最も温度が低い表示領域の温度でパネル部2の温度を代表させてもよい。

【0046】実施の形態5。実施の形態1から実施の形態4では、パネル部2の温度を直接または間接的に測定したが、パネル部2の温度の推定に基づいて予備放電パルスの印加態様を変更しても同様の効果を得ることができる。実施の形態5では、パネル部2の温度と関係の深い、点灯してから時間経過をパラメータに、予備放電パルスの印加態様としての予備放電パルスの印加回数を変更する。図10は、この発明の実施の形態5におけるプラズマディスプレイ装置1Eの一構成例を示すブロック図である。図10におけるパネル部2には、従来と同様に、例えば図23～図25に示したような構造のPDPを使用することができる。プラズマディスプレイ装置1Eの高電圧駆動回路3を制御回路4Eにてシーケンス制御することにより、高電圧は例えば図28に示すような波形を持った駆動電圧を印加してパネル部2に表示発光を行わせる。制御回路4Eのシーケンス制御部5Aには、駆動時間記憶部31が接続されている。この駆動時間記憶部31は、プラズマディスプレイ装置1Eの主電源を投入してから制御回路4Eが作動した時間を計測するためのものである。この駆動時間記憶部31は、タイムカウンタおよび好適なメモリなどで構成している。このプラズマディスプレイ装置1Eにおいては、電源投入直後の駆動初期には、パネル部2の温度が低いいため不正放電が発生しやすいが、時間が経つにつれ、パネル部2の温度がそれ自身の発熱により上昇し、不正放電が発生しにくくなる駆動定常期へと移行する。このような変化にあわせて、駆動時間記憶部31によって計測された主電源が投入されてからの経過時間によって、予め設定した順序に従い、1フィールドの期間当たりの予備放電パ

ルス25の印加回数を変化させることを特徴としている。気体放電型表示装置の電源が投入されてから経過時間として、例えばパネル部2、高電圧駆動回路3または制御回路4に電力が供給され初めてからの経過時間（作動時間）を用いることができる。

【0047】以下、フィールド内に印加する予備放電パルス25の印加回数と電源を投入してからの経過時間との関係の一例を図11を用いて説明する。図11において、電源投入した直後に対し、時刻 $t$ における1フィールド当たり予備放電パルス25の印加回数 $N$ は、 $t \leq t_1$ のとき $N_1$ 回が印加され、時刻 $t_1$ まで1フィールド当たり $N_1$ 回予備放電パルスの印加状態が続く。時刻 $t_1 < t \leq t_2$ ときは $N_2$ 回、時刻 $t_2 < t \leq t_3$ のとき $N_3$ 回、…、時刻 $t_5 < t \leq t_6$ の時 $N_6$ 回の予備放電パルス25が1フィールド当たりに印加されるように、予備放電パルス25の印加回数は電源を投入してからの経過時間に応じて一意に決められている。そして最終的に時刻 $t_6$ で予備放電パルス25の印加回数が $N_7$ 回で固定され、それ以上増減することはない。具体的な数値例を1フィールドを8サブフィールドに分割したサブフィールド構成をもとに示す。電源投入してから1分間（＝時刻 $t_1$ ）は1フィールドに印加する予備放電パルス25の回数を8回（＝ $N_1$ ）印加するとし、その後、時刻 $t_2 \rightarrow$ 時刻 $t_3 \rightarrow \dots \rightarrow$ 時刻 $t_5 \rightarrow$ 時刻 $t_6$ と1分経過する毎に7回 $\rightarrow$ 6回 $\rightarrow \dots \rightarrow$ 2回と予備放電パルス25の印加回数 $N$ が減少する。

【0048】また、1フィールドに8回の割合で予備放電パルス25を印加する場合は、各サブフィールドに1回ずつ予備放電パルス25が印加される。即ち、全てのサブフィールドにて図28(a)に示したような波形を持った駆動電圧を印加すれば良い。しかし、1フィールド当たり印加する予備放電パルス25の印加回数 $N=7$ 回以下の場合は、8個のサブフィールドのうち予め設定した $N$ 個のサブフィールドにおいては図28(a)に示したような波形を持った駆動電圧を印加し、その他のサブフィールドにおいては図28(g)に示したような予備放電パルスを含まない駆動波形の電圧を印加する。以上のような主電源を投入直後の、パネル部2の温度の低い期間には、予備放電パルス25の印加回数を多くすることにより不正放電を防止し、電源投入からの時間が経ち、パネル部2の温度が高くなるにつれ、予備放電パルス25の印加回数を減らすことにより、予備放電パルス25の印加回数をパネル部2の温度に応じて必要かつ最小限にすることが可能となり、不正放電がなく、なおかつコントラストの高い表示装置を得ることができる。

【0049】なお、時刻 $t_1 \sim$ 時刻 $t_6$ までの時間間隔は、一例で示してあるような等間隔でなくても良く、また $N_1 \sim N_6$ と6分割でなくても良い。例えば図11で、時刻 $t_3 \sim$ 時刻 $t_6$ をおよび $N_4 \sim N_7$ を省略し、電源投入してからの時刻 $t_1$ を10分に設定しその時の

予備放電パルス 25 の印加回数  $N1$  を 4 回 / 1 フィールド、続いて時刻  $t2$  は 6 分に設定し  $N2$  は 2 回 / 1 フィールド、それ以降は  $N3 = 1$  回 / 1 フィールドとして予め適当に設定しておけばよい。

【0050】以上説明したように実施の形態 5 のプラズマディスプレイ装置 1E によれば、電源投入してからの経過時間に応じて 1 フィールド当たりの予備放電パルス 25 の印加回数を制御することで、電源投入直後においてパネル部 2 の温度が低いときに発生しやすい不正放電を防ぐことができるため、電源投入直後から鮮明な表示画像を提供することができる。

【0051】実施の形態 6. 図 12 は実施の形態 6 によるプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。実施の形態 6 によるプラズマディスプレイ装置 1F は実施の形態 5 のプラズマディスプレイ装置 1E のシーケンス制御部 5A を、実施の形態 2 で説明したシーケンス制御部 5B に置き換えて構成されている。実施の形態 6 の駆動時間記憶部 31 は、電源投入時から図 13 に示す時刻  $t7$  までの間と、時刻  $t7$  から時刻  $t8$  までの間と、時刻  $t8$  以降とに、シーケンス制御部 5B に対してそれぞれ異なる信号を出力する。これは、実施の形態 2 の温度検出部 33 がパネル部 2 の温度  $T7$  以下の間と、温度  $T7$  から  $T8$  までの間と、温度  $T8$  以上でシーケンス制御部 5B に対して異なる信号を出力するのと同様である。このように構成することで実施の形態 2 で説明したプラズマディスプレイ装置 1B と同様、図 13 に示すように、電源投入時における予備放電パルス 25 の電圧波高値  $Vc7$  から、時刻  $t8$  経過後の電圧波高値  $Vc8$  に連続的に変化させることができる。図 13 において予備放電パルス 25 は、時刻  $t7$  までの駆動初期にはパネル部 2 の温度が低いとみなして電圧波高値  $Vc7$  に固定し、時刻  $t7$  から時刻  $t8$  への時間経過に伴いパネル部 2 の温度が上昇すると考えられるので電圧波高値  $Vc7$  から時間経過に対して一定の割合で減少して電圧波高値  $Vc8$  にし、時刻  $t8$  以降はパネル部 2 の温度が比較的高い駆動定常期とみなして電圧波高値  $Vc8$  を維持する。

【0052】このように駆動定常期の電圧波高値  $Vc8$  よりも駆動初期の電圧波高値  $Vc7$  を設定して時間  $t7$  から時間  $t8$  への経過時間の変化にともない、予備放電パルス 25 の電圧波高値を減少させ、通常駆動状態の電圧波高値  $Vc8$  へ遷移するので、特に時間分割を一度だけ行うなど、予備放電パルス 25 の印加態様を変化させる回数が少ない場合に有効で、黒表示における輝度を連続的に減少させることができるので、プラズマディスプレイ装置の使用者が感じる黒表示における違和感を抑えることができる。

【0053】実施の形態 7. 実施の形態 7 は、実施の形態 5 と実施の形態 6 を組み合わせたものであり、その動作原理は、実施の形態 3 と同様で、パネル部における温

度変化を電源投入からの経過時間に置き換えたものと等価である。図 14 は、実施の形態 7 によるプラズマディスプレイ装置 1G の一構成例を示すブロック図である。実施の形態 7 のプラズマディスプレイ装置 1G と実施の形態 3 のプラズマディスプレイ装置 1C とを比較すると、温度センサ 32 と温度検出部 33 が駆動時間記憶部 31 に置き換わっているだけである。すなわち、図 7 における予備放電パルス 25 の印加回数の切り替え点であるパネル部 2 の温度  $T1 \sim T7$  は、時刻  $t1 \sim t7$  に置き換えることができ、このように置き換えると図 15 の関係が導かれる。その不連続点では、それぞれ図 13 における温度  $T7$  から温度  $T8$  のような連続的に黒表示輝度を変化させることができるので、結果として表示装置の温度変化に応じて、黒表示における輝度を連続的に変化させることができる。例えば、図 6 の関係があるとき、図 15 の経過時間  $t1$  までは、高電圧駆動回路 3 が出力する予備放電パルスの印加回数が 8 回で電圧波高値を  $VcH$  に設定する。次に、経過時間  $t1$  から経過時間  $t2$  までの間に印加回数が 8 回で固定されるが、電圧波高値は  $VcL$  まで時間の経過に伴い一定の割合で減少させられる。そのため、黒表示状態での輝度は、輝度  $B9$  から輝度  $B8$  まで連続的に変化する。そして、経過時間  $t2$  から経過時間  $t3$  までの間で、印加回数が 8 回から 7 回に変更されるとともに、電圧波高値が  $VcL$  から  $VcH$  に変更される。このとき、黒表示状態の輝度の変化は起きない。さらに、経過時間  $t3$  から経過時間  $t4$  までの間に印加回数が 7 回で固定されるが、電圧波高値は  $VcL$  まで時間の経過に伴い一定の割合で減少させられる。このような動作を繰り返しながら経過時間  $t12$  以降の通常駆動状態では、黒表示状態の輝度  $B3$  が得られる。

【0054】以上説明したように予備放電パルス 25 の印加状態の変更範囲を広く取りながら、なおかつ、黒表示における輝度変化も違和感なく見ることができる。また仮に、 $VcL(N)$  と  $VcH(N-1)$  で黒表示輝度が同等でない場合でも、図 15 で示されているような不連続点における輝度変化は緩和することができるため、気体放電型表示装置の使用者は比較的違和感を抱くことなく見ることができる。以上説明したように実施の形態 7 によれば、電源投入時からの経過時間に応じて 1 フィールド当たりの予備放電パルスの印加回数および電圧波高値を同時に制御することで、電源投入直後におけるパネル部 2 の温度が低い時に発生しやすい不正放電を防ぐことができるため、電源投入直後から鮮明な表示画像を提供することができる。さらに黒表示における輝度を幅広く、連続的に変化させることができるので黒表示における輝度変化があってもプラズマディスプレイ装置を見る者に与える違和感を緩和することができる。

【0055】実施の形態 8. 実施の形態 5 から実施の形態 7 において電源投入時からの時間経過と共に、1 フィ



ールド当たりの予備放電パルス25の印加回数や電圧波高値を変化させるため、黒表示における輝度が変化するが、維持パルス26および維持パルス27は変更していないので、表示輝度は変わらない。そのため電源投入直後は、表示輝度が変化していないのに対し、予備放電パルスの印加回数や電圧波高値によって黒表示における輝度が高くなっているため、白表示における輝度に対する黒表示における輝度の割合、つまりコントラストは、図8の時刻 $t_6$ の時に比べると時刻 $t_1$ の時の方が低い。

【0056】そこで、実施の形態8では、このような電源投入直後において黒表示輝度が上昇することによってコントラストが低下することを防止するために、1フィールド当たりの予備放電パルスの印加回数に合わせて、各サブフィールドに一定回数が一定比率で印加されている維持パルス26および維持パルス27の数を、予め設定しているサブフィールド間の比率をなるべく変更せずに増加させる。維持パルス26および維持パルス27の数の変更は、実施の形態4で説明したのと同様に行うことができ、図16に示す実施の形態8によるプラズマディスプレイ装置1Hは、図8の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置1Dの温度センサ32と温度検出部33を駆動時間記憶部31に置き換えて構成される。そのため、プラズマディスプレイ装置1Hは、シーケンス制御部5Dにより電源投入からの経過時間に応じてなるべくコントラストを一定に保つように維持パルス数26、27の数を調整することができる。このように実施の形態8によれば、電源投入してからの経過時間に応じて1フィールド当たりの予備放電パルスの印加回数および電圧波高値を制御する場合、維持パルスの印加回数をも同時に制御することで、電源投入直後におけるパネル部2の温度が低いときに発生する不正放電を防ぐことができ、なおかつ、黒表示における輝度が変化したとき、維持パルス数を変化させることで表示輝度も変化するの、極端なコントラストの低下を防ぐことができるため、違和感なく鮮明な表示画像を電源投入直後から提供することができる。

【0057】実施の形態9。実施の形態5から実施の形態8に記載してあるような、パネル部2の温度を駆動時間記憶部31が記憶する電源投入時からの経過時間から推測しても良いが、画像データ6の表示率の履歴によって温度を推定し、その推定した温度をパラメータとして、予備放電パルス25の1フィールド当たりの印加回数を制御することができる。実施の形態9による気体放電型表示装置は、このような機能を持っており、例えば図17に示すような構成で実現することができる。図17のプラズマディスプレイ装置1Jは、外部信号がA/D変換されて制御回路4に入力されてきた画像データ6から表示率を検出するために表示率検出部34を有している。表示率検出部34で検出された表示率は、表示率記憶部35にて予め設定した数フィールド以上の一定期

間内の表示率データとして逐次記憶される。表示率検出部34と表示率記憶部35が表示率監視手段37を構成する。記憶された表示率データは温度推定部36において表示装置の温度を推定するのに用いられる。温度推定部36で推定された表示装置の温度がシーケンス制御部5Aに通知され、シーケンス制御部5Aは、図2のような表示装置内の所定部分の温度と予備放電パルス25の印加回数との関係に基づき、予め設定された1フィールド当たりの予備放電パルス数を決定する。シーケンス制御部5Aは、実施の形態1で説明したように、高電圧駆動回路3が表示装置のパネル部2へ印加する予備放電パルス25の印加回数を制御する。

【0058】ここで表示率の履歴によるパネル部温度の推定方法の一例を示す。パネル部2の表示可能領域全体を幾つかの小領域に分割し、表示率検出部34にて各フィールドでの小領域毎の表示率を算出する。算出された小領域の表示率データは、予め設定した一定期間、表示率記憶部35にて記憶保持され、かつその一定期間内で各小領域毎に平均化される。温度推定部36は、平均表示率を割り出し、その平均表示率から各小領域毎の推定温度を算出する。図18は、表示率記憶部35に記憶されている表示率データの変化を示す概念図である。各フィールド毎に一定期間内の蓄積された表示率データのうち一番古いデータを随時消去するので、蓄積データは各フィールド毎に更新され、最新の表示率データが存在するようになる。例えば、時刻 $t_n$ に新しい表示率データ50が加わると、時刻 $t_0$ に蓄積された古い表示率データ51が消去され、時刻 $t_n$ においても時刻 $t_{n-1}$ においてもデータ量52、53は互いに等しい。このデータ量52、53は時間 $(t_n - t_0)$ に等しいので、総表示率をデータ量52、53で割ってやれば平均表示率を求めることができる。ところで、平均表示率はその小領域で発生する熱量に対応しており、平均表示率が高ければその小領域で多くの熱量が発生していることを示している。このように平均表示率から発熱量が計算できれば、小領域の温度を推定することができる。温度推定部36は、同じ各小領域毎における推定温度のうちの最低温度をパネル部2の温度として、シーケンス制御部5Aへ出力する。出力された温度データ表示率により表示可能領域内で温度分布が存在しても的確に対応することができる。

【0059】実施の形態9は、実施の形態1における温度センサ32によって実測された温度を、画像データの表示率の履歴から推定された温度へ置き換えたものである。実測温度および推定温度のどちらの場合においてもシーケンス制御部5Aでは表示装置の温度として認識するので、実施の形態1と同様の効果を実施の形態9においても得ることができる。つまり、画像データ6の表示率の履歴から推定された温度によって1フィールド当たりの予備放電パルス25の印加回数や電圧波高値を制御



することによって、表示状態を考慮した鮮明な表示画像を提供することができる。このことから、図17のシーケンス制御部5Aを、実施の形態2から実施の形態4で説明したシーケンス制御部5B～5Dに置き換えることによって、表示率を用いて実施の形態2から実施の形態4と同様の効果を奏するプラズマディスプレイ装置を構成することができる。

【0060】また、このように表示率の履歴からパネル部2の温度を推定することができるので、温度センサを設ける必要がない。また、比較的高い精度でパネル温度を推定でき、予備放電パルス数を最適化できる。さらに、パネルの一部に表示が集中し、パネルの一部のみ温度が上昇する場合にも対応可能である。

【0061】また、実施の形態9のプラズマディスプレイ装置においては、パネル部2の温度を温度センサで検出しつつパネル部2の中の領域毎の温度を推定することもできる。パネル部2の温度上昇は、環境温度にも左右されるので、パネル部2の中の一点の温度を測定してそれによって温度推定部36が推定する温度を補正することもできる。このような補正を行うと、温度推定部36の温度推定の確度を向上させることができる。

【0062】実施の形態10。上記実施の形態1から実施の形態9においては、シーケンス制御部5A～5Dが予め定められた1種類のシーケンスを行う場合について説明したが、予め複数種類のシーケンスを用意しておいて、気体放電型表示装置が使用される環境が決定されてからその複数種類のシーケンスの中から最適なシーケンスを選択するようにしてもよい。図19は実施の形態10のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。図19のプラズマディスプレイ装置1A'が図1のプラズマディスプレイ装置1Aと異なる点は、制御回路4A'のシーケンス制御部5A'の中に温度制御部39が設けられているところにある。

【0063】実施の形態10の気体放電型表示装置は、表示装置内の所定部分における温度によって1フィールド当たり印加する予備放電パルス25の印加回数を決定する場合、使用環境および使用状態に応じて温度変化と予備放電パルスの関係を適宜選択可能に構成する。例えば、パネル部2の温度Tと予備放電パルス25の印加回数との関係を図2のようなシーケンスに基づいて制御する場合、制御信号38に応じてシーケンス制御部5A'の温度制御部42内のスイッチを切り替えることで温度T1～T6の設定を切り替え操作可能にする。温度推定部36は、例えば、温度T1を-5℃にするか、-2℃にするか、0℃にするかを切り替える。このように構成することによって、種々のシーケンスの中から環境に適した最適なシーケンスを選択することができ、実施の形態1の適用の最適化を図ることが可能になる。なお、この制御信号38は、プラズマディスプレイ装置1A'の外部から入力してもよく、またプラズマディス

プレイ装置1A'の内に設けたスイッチなどから入力してもよい。また、実施の形態2から実施の形態4のプラズマディスプレイ装置1B～1D、1Jにおいても、それらのシーケンス制御部5B～5Dの中に温度推定部36を設けることによってプラズマディスプレイ装置1A'と同様、使用環境および使用状態に応じて実施の形態1から実施の形態4および実施の形態9の適用の最適化を図ることが可能になる。

【0064】図20は、実施の形態10のプラズマディスプレイ装置の他の構成例を示すブロック図である。図20のプラズマディスプレイ装置1E'が図10のプラズマディスプレイ装置1Eと異なる点は、制御回路4E'のシーケンス制御部5E'の中に予備放電制御部40が設けられているところにある。

【0065】他の態様の実施の形態10の気体放電型表示装置は、電源投入からの経過時間と1フィールド当たり印加する予備放電パルス25の印加回数を決定する場合、使用環境および使用状態に応じて電源投入後の経過時間と予備放電パルスの関係を適宜選択可能に構成する。例えば、電源投入からの経過時間と予備放電パルスの印加回数との関係を図11に示すようなシーケンスに基づいて制御する場合、プラズマディスプレイ装置1E'の予備放電制御部41の内に設けたスイッチなどで経過時間t1～t6の設定を切り替える。このように構成することによって、種々のシーケンスの中から環境に適した最適なシーケンスを選択することができ、実施の形態5の適用の最適化を図ることが可能になる。なお、この制御信号38は、プラズマディスプレイ装置1E'の外部から入力してもよく、またプラズマディスプレイ装置1E'の内に設けたスイッチなどから入力してもよい。また、実施の形態6から実施の形態8のプラズマディスプレイ装置1F～1Hにおいても、それらのシーケンス制御部5B～5Dの中に温度推定部36を設けることによってプラズマディスプレイ装置1A'と同様、使用環境および使用状態に応じて実施の形態6から実施の形態8の適用の最適化を図ることが可能になる。

【0066】さらに他の態様の実施の形態10の気体放電型表示装置は、表示率から温度を推定して1フィールド当たり印加する予備放電パルス25の印加回数を決定する場合、使用環境および使用状態に応じて推定温度と予備放電パルスの関係を適宜選択可能に構成する。例えば、推定温度と予備放電パルスの印加回数との関係を図2に示すようなシーケンスに基づいて制御する場合、プラズマディスプレイ装置1J'の予備放電制御部41の内に設けたスイッチなどで温度T1～T6の設定を切り替える。このように構成することによって、種々のシーケンスの中から環境に適した最適なシーケンスを選択することができ、実施の形態9の適用の最適化を図ることが可能になる。なお、この制御信号38は、プラズマディスプレイ装置1J'の外部から入力してもよ

く、またプラズマディスプレイ装置1 J' の内に設けたスイッチなどから入力してもよい。また、実施の形態6から実施の形態9のプラズマディスプレイ装置1 F～1 Hにおいても、それらのシーケンス制御部5 B～5 Dの中に温度推定部3 6を設けることによってプラズマディスプレイ装置1 A' と同様、使用環境および使用状態に応じて実施の形態9の他の構成でも適用の最適化を図ることが可能になる。

【0067】なお、実施の形態1～実施の形態10では、3電極駆動型を例に示して説明しているが、電極数の構成はこの発明にとって特に必須の要件ではなく、2電極駆動型でも3電極駆動型でも構わない。また、交流型、直流型のいずれにもこの発明を適用することが可能である。また、この発明は、PDPだけでなく、走査と発光維持期間をもち、かつ表示セル内を直前の電荷蓄積状態をリフレッシュする必要がある気体放電を利用して表示を行う気体放電型表示装置全般に適用できるものである。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の気体放電型表示装置によれば、例えばパネル部の温度が低いときには、その温度を温度検出部で検出して、その検出結果に応じてシーケンス制御部によってその温度に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用環境や使用状況にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0069】請求項2記載の気体放電型表示装置によれば、例えばパネル部の温度が低い電源投入直後とパネル部の温度が上昇した定常駆動状態とを駆動時間記憶部によって区別してシーケンス制御部がその駆動時間に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用状況の一つである電源投入からの経過時間にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0070】請求項3記載の気体放電型表示装置によれば、例えばパネル部の温度が低い電源投入直後とパネル部の温度が上昇した定常駆動状態とを表示率監視手段と温度推定部によって複数の領域毎に区別してシーケンス制御部がその表示率に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用状況の一つである表示率にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0071】請求項4記載の気体放電型表示装置によれば、シーケンス制御部で予備放電パルスの印加回数を変更するという従来からある構成を用いて予備放電パルスの印加態様を簡単に変更することができ、構成の簡単化を図ることができるという効果がある。

【0072】請求項5記載の気体放電型表示装置によれ

ば、例えばシーケンス制御部で予備放電パルスの電圧波高値を連続的に変化させてコントラストの変化を目立たせなくするなど、コントラストの向上と不正放電の防止の両立をスムーズに図ることができるという効果がある。

【0073】請求項6記載の気体放電型表示装置によれば、シーケンス制御部において、例えば黒表示の際の輝度の上昇にあわせて白表示の輝度を上昇させることができ、コントラストの変化を抑制することができるという効果がある。

【0074】請求項7記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、例えばパネル部の温度が低いときには、その温度を温度検出部で検出して、その検出結果に応じてシーケンス制御部によってその温度に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用環境や使用状況にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0075】請求項8記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、例えばパネル部の温度が低い電源投入直後とパネル部の温度が上昇した定常駆動状態とを駆動時間記憶部によって区別してシーケンス制御部がその駆動時間に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用状況の一つである電源投入からの経過時間にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0076】請求項9記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、例えばパネル部の温度が低い電源投入直後とパネル部の温度が上昇した定常駆動状態とを表示率監視部と温度推定部によって複数の領域毎に区別してシーケンス制御部がその表示率に適した予備放電パルスの印加態様を選択できるので、気体放電型表示装置の使用状況の一つである表示率にあわせて、コントラストの向上と不正放電の防止の両立を図ることができるという効果がある。

【0077】請求項10記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、シーケンス制御部で予備放電パルスの印加回数を変更するという従来からある工程を用いて予備放電パルスの印加態様を簡単に変更することができ、工程の簡素化を図ることができるという効果がある。

【0078】請求項11記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、例えばシーケンス制御部で予備放電パルスの電圧波高値を連続的に変化させてコントラストの変化を目立たせなくするなど、コントラストの向上と不正放電の防止の両立をスムーズに図ることができるという効果がある。

【0079】請求項12記載の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、シーケンス制御部において、例えば

黒表示の際の輝度の上昇にあわせて白表示の輝度を上昇させることができ、コントラストの変化を抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】 実施の形態1におけるパネル部の温度と予備放電パルスの印加回数との関係の一例を示すグラフである。

【図3】 実施の形態2のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図4】 実施の形態2における、パネル部の温度と予備放電パルスの電圧波高値との関係の一例を示すグラフである。

【図5】 実施の形態3のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図6】 実施の形態3における予備放電パルスの電圧波高値と黒表示状態の輝度の関係、予備放電パルスの印加回数との関係を表したグラフである。

【図7】 実施の形態3におけるパネル部の温度と黒表示状態での輝度との関係を示すグラフである。

【図8】 実施の形態4のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図9】 維持パルス数が変化したときのサブフィールドの構成を説明するための概念図である。

【図10】 実施の形態5のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図11】 実施の形態5における、電源投入時からの経過時間と予備放電パルスの印加回数との関係の一例を示したグラフ図である。

【図12】 実施の形態6のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図13】 実施の形態6における、電源投入時からの経過時間と予備放電パルスの電圧波高値との関係の一例を示すグラフである。

【図14】 実施の形態7のプラズマディスプレイ装置

の一構成例を示すブロック図である。

【図15】 実施の形態7における、電源投入時からの経過時間と黒表示状態での輝度との関係を示すグラフである。

【図16】 実施の形態8のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図17】 実施の形態9のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図18】 表示率記憶部に記憶されている表示率データの変化を示す概念図である。

【図19】 実施の形態10のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図20】 実施の形態10のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図21】 実施の形態10のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図22】 従来のプラズマディスプレイ装置の一構成例を示すブロック図である。

【図23】 従来の3電極駆動交流型プラズマディスプレイパネルの一構成例を示す斜視図である。

【図24】 図23のA-A線に沿う矢視断面図である。

【図25】 図23のB-B線に沿う矢視断面図である。

【図26】  $n \times m$ 本のセルを有するマトリクスディスプレイの構成を説明するための概念図である。

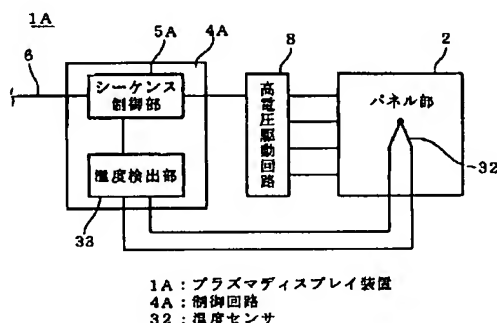
【図27】 高電圧駆動回路が出力する電圧波形を説明するためのタイミングチャートである。

【図28】 一般的な1フィールド内のサブフィールドの構成を示す概念図である。

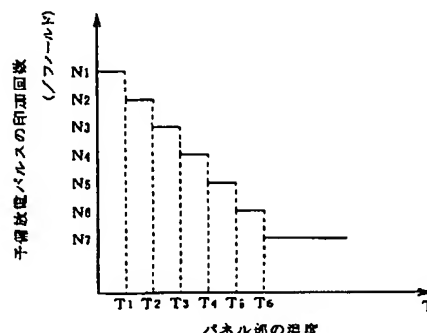
【符号の説明】

1、1A～1J プラズマディスプレイ装置、2 パネル部、3 高電圧駆動回路、4、4A～4J 制御回路、5、5A～5D シーケンス制御部、31 駆動時間記憶部、32 温度センサ、33 温度検出部、37 表示率監視手段。

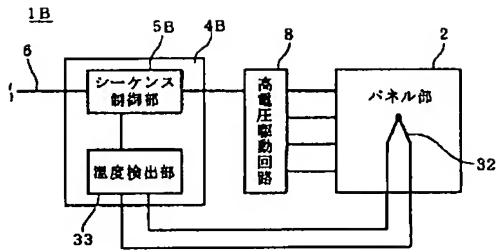
【図1】



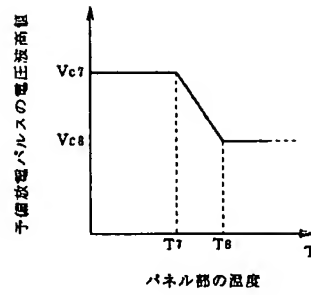
【図2】



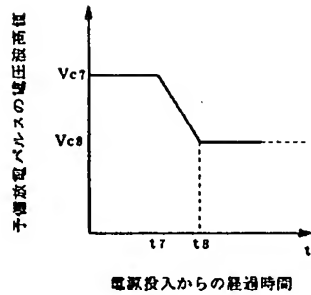
【図3】

1B : プラズマディスプレイ装置  
4B : 制御回路

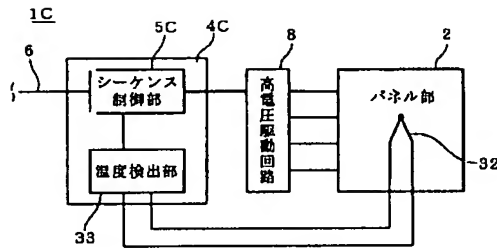
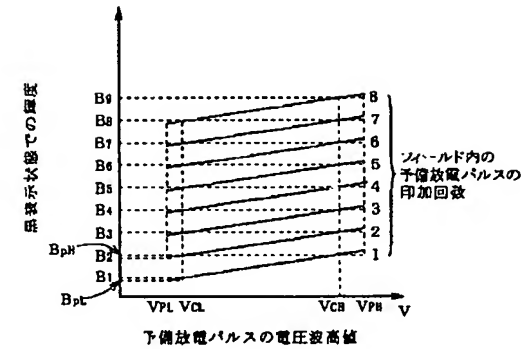
【図4】



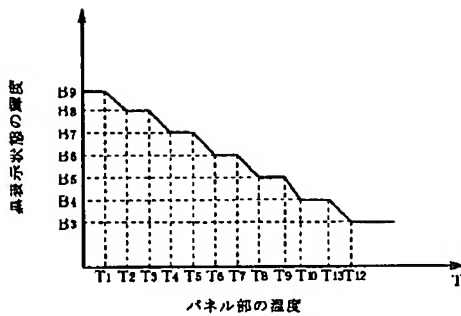
【図13】



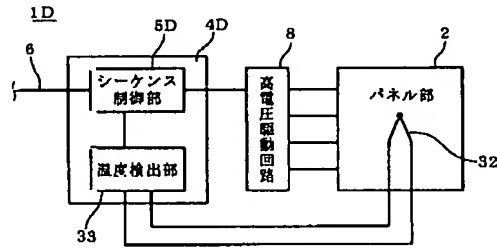
【図6】

1C : プラズマディスプレイ装置  
4C : 制御回路

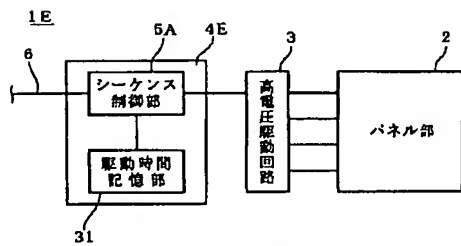
【図7】



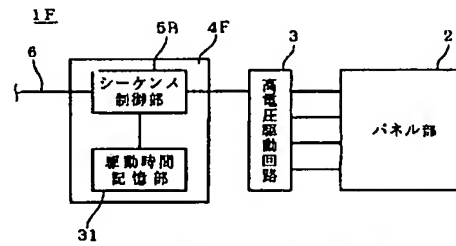
【図8】

1D : プラズマディスプレイ装置  
4D : 制御回路

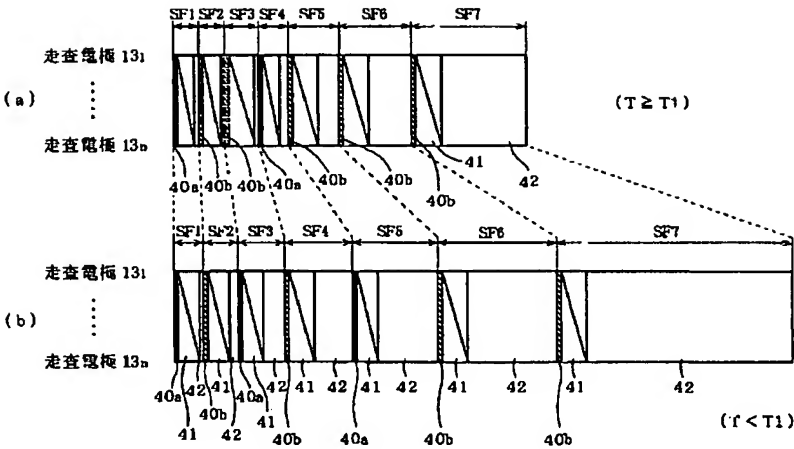
【図10】

1E : プラズマディスプレイ装置  
4E : 制御回路

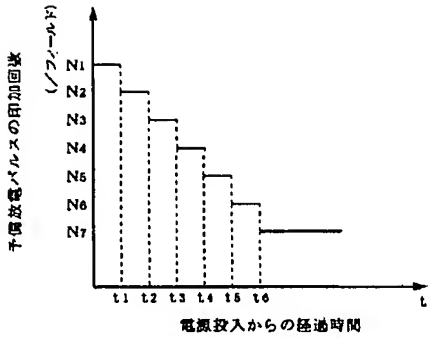
【図12】

1F : プラズマディスプレイ装置  
4F : 制御回路

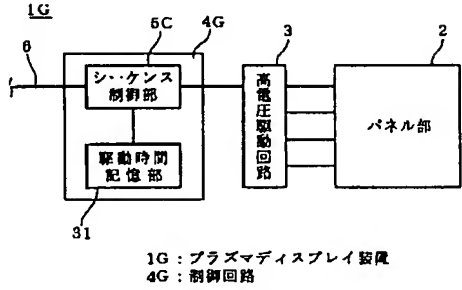
【図9】



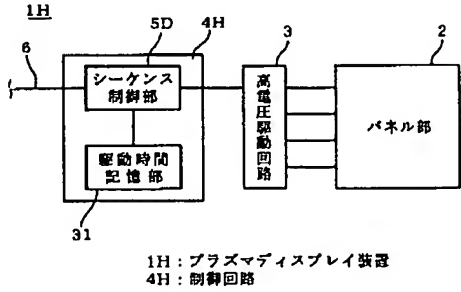
【図11】



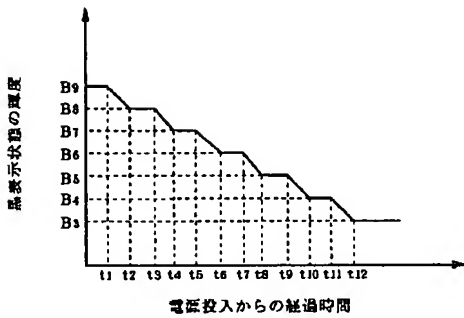
【図14】



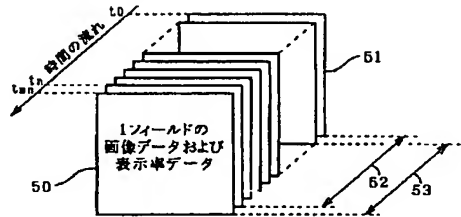
【図16】



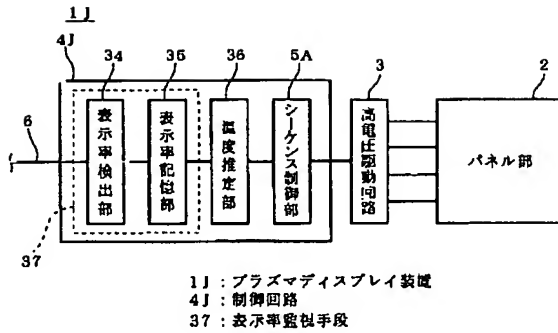
【図15】



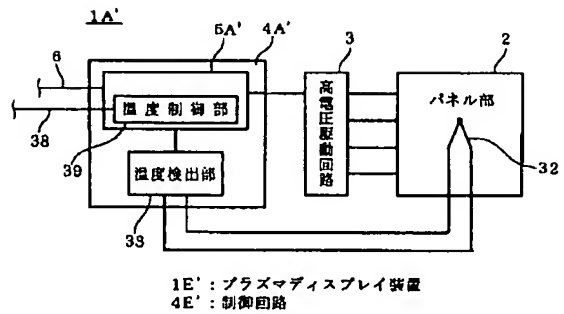
【図18】



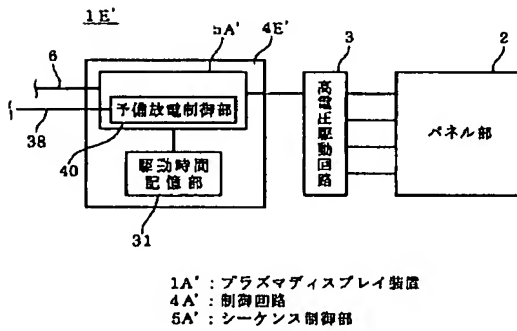
【図17】



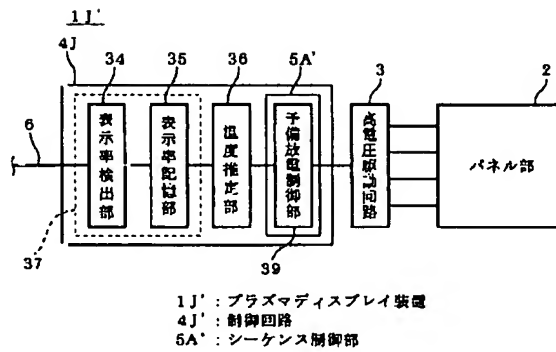
【図19】



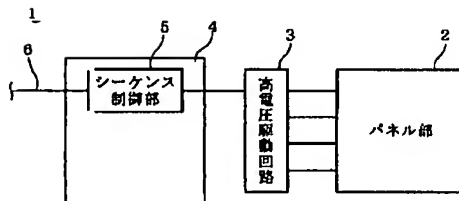
【図20】



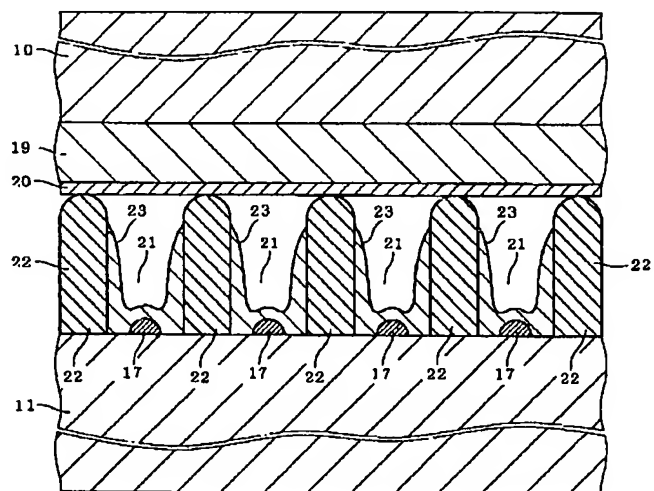
【図21】



【図22】

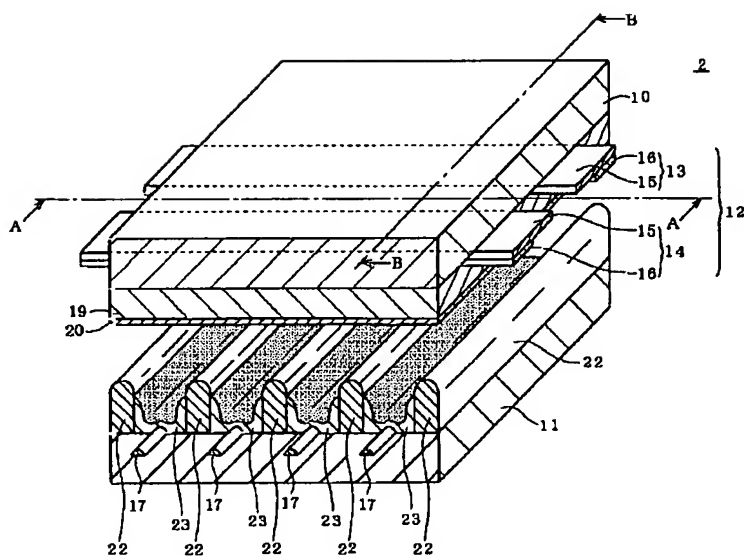


【図24】

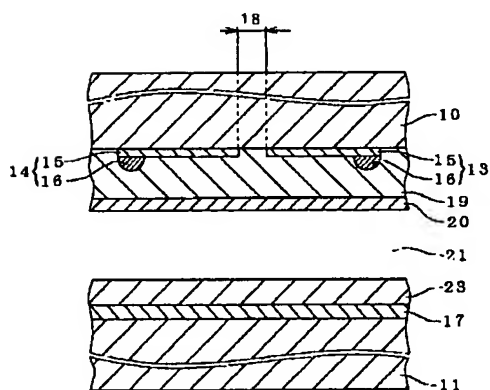




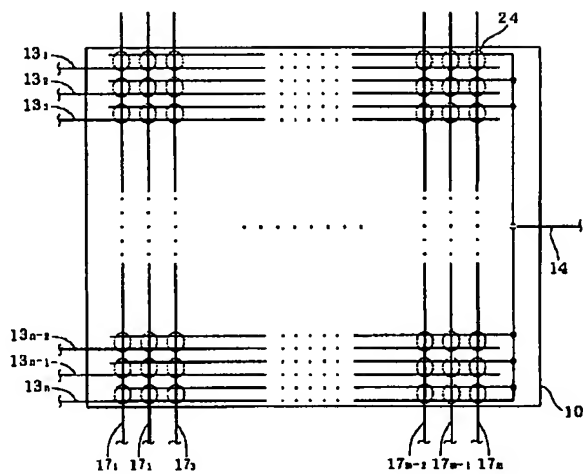
【图23】



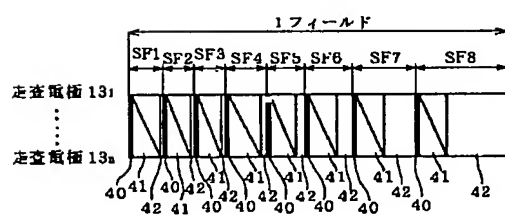
【図25】



【図26】



【图27】



【図28】

